

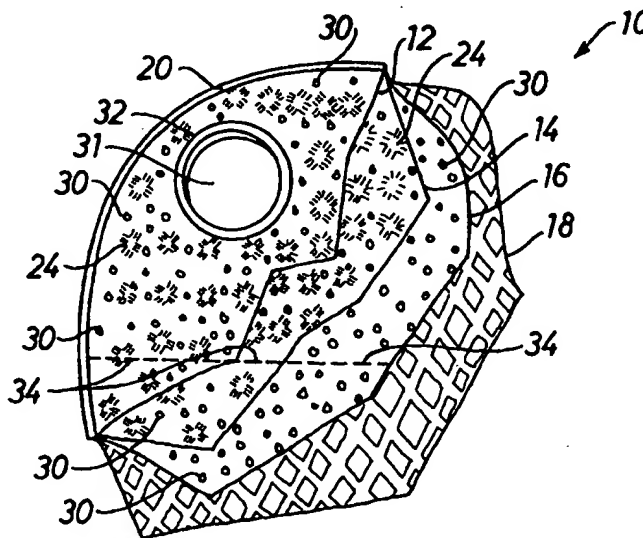
(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> :  B32B 15/00, 7/08, B23K 20/02, F16L 59/08	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/34974  (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 15. Juli 1999 (15.07.99)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH98/00551 (22) Internationales Anmeldedatum: 23. Dezember 1998 (23.12.98)  (30) Prioritätsdaten: 60/070,188 30. Dezember 1997 (30.12.97) US  (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): RIETER AUTOMOTIVE (INTERNATIONAL) AG [CH/CH]; Seestrasse 15, CH-8702 Zollikon (CH).  (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): ZWICK, Evelyn [CH/CH]; Stuhlen Strasse 13, CH-8123 Ebmatingen (CH). WILD-HABER, Alexander [CH/CH]; Schwemmiweg 8, CH-8880 Walenstadt (CH).  (74) Anwalt: RITSCHER & SEIFERT; Forchstrasse 452, Postfach, CH-8029 Zürich (CH).		(81) Bestimmungsstaaten: BR, CA, CZ, HU, IN, JP, KR, MX, PL, RU, TR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING AN INSULATING PACK FOR AN INSULATING PART

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES ISOLATIONSPAKETES FÜR EIN ISOLATIONSTEIL

## (57) Abstract

The invention relates to a method for producing an insulating pack (10), according to which a stack (9) of metallic lamellae is cold-welded simultaneously along a predefined contour and separated from a remaining area. The insulating pack produced according to the invention preferably has a plurality of knobbed and/or perforated aluminium foils (12, 14, 16) and at least one stretch film (18) and is characterized by a narrow welding seam (20) extending along the edge. The insulating pack can be used as an insulating part on its own or loosely inserted into an additional supporting or covering layer. Such insulating parts can be configured in an acoustically active manner and are used in the motor industry, machine industry and/or electronic or computer industry. Means for carrying out the method provided for in the invention provide for the use of a cutting blade with two cutting flanks. A preferred version of the cutting blade has cutting flanks inclined at different angles and can be configured as a rotary blade.



## (57) Zusammenfassung

Das Verfahren zur Herstellung eines Isolationspaketes (10) sieht vor, einen Stapel (9) metallischer Blätter entlang einer vorgegebenen Kontur gleichzeitig kaltzuverschweissen und von einem Restbereich zu trennen. Vorzugsweise weist das erfindungsgemäss hergestellte Isolationspaket eine Vielzahl genoppter und/oder gelochter Aluminiumfolien (12, 14, 16) und mindestens eine Streckfolie (18) auf, und zeichnet sich durch eine schmale, dem Rand entlang verlaufende Schweissnaht (20) aus. Dieses Isolationspaket kann direkt als Isolationsteil verwendet werden oder lose in eine zusätzliche Träger- und Deckschicht eingebracht werden. Derartige Isolationsteile können akustisch wirksam gestaltet werden, und werden in der Automobilindustrie, in der Maschinenindustrie und/oder der Elektronik-respektiven Computerindustrie eingesetzt. Mittel zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens sehen vor, ein Trennmesser mit zwei Trennflanken zu verwenden, wobei dieses Trennmesser in einer bevorzugten Ausführungsform unterschiedlich stark geneigte Trennflanken aufweist und als Rundmesser ausgebildet sein kann.

# **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidtschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland			TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun			PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

## VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES ISOLATIONSPAKETES FÜR EIN ISOLATIONSTEIL

5 Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur  
Herstellung eines Isolationspakets für ein Isolationsteil  
gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1, ein damit  
hergestelltes Isolationspaket gemäß Oberbegriff des  
Anspruchs 4, sowie ein Trennwerkzeug für die Durchführung  
10 des Verfahrens, gemäß Anspruch 9.

In der Automobilindustrie, sowie in anderen technischen  
Gebieten, besteht ein Bedarf an dünnen thermischen  
Isolationsteilen, die in einfacher Weise an ihren Ver-  
15 wendungszweck angepasst werden können. Es besteht also  
der Wunsch, derartige Isolationsteile, insbesondere dünne  
Hitzeschilde, welche in einfacher Weise in eine ge-  
wünschte Form gebracht werden können, wirtschaftlich  
herstellen zu können. Bekannte Isolationsteile sind aus  
20 einem Stapel aus mehreren Aluminiumfolien und/oder  
Aluminiumblechen aufgebaut. Derartige Isolationsteile  
finden zunehmend Verwendung bei Hitzeschildern für Fahr-  
zeuge.

25 Ein derartiges Hitzeschild ist bspw. in der US 5,011,743  
und ihrer entsprechenden PCT-Anmeldung WO 91/10560 offen-  
bart. Diese Druckschriften offenbaren ein Folienpaket,  
welches wärmeleitende Zonen, sogenannte Wärmesenken, und  
wärmeisolierende Zonen umfasst. Insbesondere weisen diese  
30 Folien Einprägungen oder Noppen auf, die dazu führen,  
dass die gestapelten Folien voneinander beabstandet sind.  
Die einzelnen Folien können hermetisch dicht miteinander  
verbunden sein, womit der Einschluss eines Gases z. B.  
Xenon ermöglicht wird. In einer Weiterbildung dieses  
35 bekannten Folienpakets sind, zur Verbesserung der akus-  
tischen Wirksamkeit, die einzelnen Folien perforiert. Die  
Randbereiche dieser Folienpakete werden in der Praxis  
ohne wesentliche Druckkraft zusammengedrückt und in  
separaten Verfahrensschritten geschnitten, und anschlies-

send gebördelt, heissversiegelt oder mechanisch verbunden. Bei diesen bekannten Folienpaketen können sich, durch die mechanische Beanspruchung bspw. während des Transports oder im Betrieb, die Folien in ihrem  
5 Verbindungsbereich wieder auftrennen.

Das oben beschriebene Isolationsteil, respektive Hitzeschild weist eine Vielzahl Nachteile auf. Ein dem Fachmann offensichtlicher Nachteil besteht darin, dass Wärme  
10 durch die Wärmesenkenbereiche auf die andere Seite des Isolationsteils fliesst und wegen der relativ breiten Randbereiche der Anteil der wirksamen Isolationsfläche am gesamten Hitzeschild in unerwünschter Weise reduziert wird. Darüberhinaus erweist sich die konventionelle Fer-  
15 tigung derartiger Hitzeschilde als werkzeugmässig aufwendig. Wegen der bei der Verwendung von Streckblech auftretenden scharfen Zacken und der damit verbundenen hohen Verletzungsgefahr für das Personal, werden derartige Streckbleche nicht eingesetzt.

20 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es deshalb, ein kostengünstiges, d.h. werkzeugmässig einfaches Verfahren zur Herstellung eines Isolationpakets für ein Isolationsteil, bzw. ein Hitzeschild zu schaffen, welches  
25 es erlaubt, in möglichst wenigen Arbeitsschritten ein verarbeitungsfreundliches und sicheres Hitzeschild aus einem Stapel metallischer Blätter herzustellen, wobei die einzelnen Blätter dieses Stapels in ihren Randbereichen miteinander fest verbunden sind, ohne dass dabei  
30 Wärmesenkenbereiche erzeugt werden.

Im folgenden sollen unter metallischen Blättern generell flächige Metallteile verstanden werden. Diese flächigen Metallteile können unterschiedliche Dicken aufweisen, können perforiert sein oder eine besondere Struktur  
35 aufweisen. Insbesondere sollen darunter perforierte (gelocht oder mit Fissuren) oder unperforierte Folien, dünne Metallblätter, respektive Metallbleche, Folien in

Form eines Streckmetallgitters, Streckfolien, Metallgewirke, -gespinste, -gewebe oder ähnliche flächige Strukturen verstanden werden. Diese Blätter können auch beschichtet sein und/oder wabenartige Verformungsmuster aufweisen (Wabenblech) oder in anderer Weise geformt sein, insbesondere genoppt sein.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst, und insbesondere durch ein Verfahren zur Herstellung eines Isolationspakets mit einem Stapel aus mehreren metallischen Blättern, welche geprägt und/oder perforiert sein können, bei welchem Verfahren die einzelnen Blätter des Stapels im Kantenbereich kontinuierlich miteinander kaltverschweisst und gleichzeitig vom Restmaterial getrennt werden. Unter Kaltschweissen wird im folgenden eine metallurgische Verbindung verstanden, die durch eine plastische Verformung von zwei oder mehr benachbarten Blättern zu Stande kommt, bei welcher Verformung sich das metallische Material benachbarter Blätter stoffschlüssig verbindet. Mit Aluminium lässt sich eine derartige Verbindung erzielen, wenn das Material beispielsweise um ca. 75% komprimiert wird.

Bei dem erfindungsgemässen Verfahren werden mindestens zwei Metallblätter gestapelt, wobei einzelne dieser Blätter geprägt sein können. Der solchermassen erzeugte Stapel wird erfindungsgemäss entlang einer vorgegebenen Kontur kaltverschweisst und gleichzeitig vom Schnittabfall getrennt. Dies wird vorzugsweise durch eine mit einem geeigneten Trennwerkzeug ausgerüstete Formpresse erreicht. Es versteht sich, dass dieses Kaltschweissen der Stapelkanten und Trennen der einzelnen Blätter des Stapels auch mit anderen geeigneten Trennwerkzeugen bewerkstelligt werden kann.

Ausserdem kann mit diesem Kaltschweisssverfahren ein Iso-

lationspaket aus einer Vielzahl unterschiedlicher  
(bspw. genoppter, gelochter oder gitterförmiger) Blätter,  
Folien oder Bleche hergestellt werden. Bei Verwendung von  
5 Streckmetallblech können Ränder erzeugt werden, welche  
keine scharfen Zacken aufweisen. Das erfindungsgemässe  
Verfahren erlaubt darüberhinaus, Isolationspakete in  
einfacher Weise zu verformen. Insbesondere erweist sich  
die Verwendung von streckmetallartigen Blättern, im  
Gegensatz zu perforierten Blättern, als besonders  
10 vorteilhaft, da derartige Streckmetallblätter leichter  
sind, besser verformbar sind sowie weniger leicht  
einreissen. Darüberhinaus lässt sich die akustische  
Wirksamkeit dieser streckmetallartigen Blätter durch die  
Ausbildung unterschiedlich grosser Öffnungen in einfacher  
15 Weise kontrollieren resp. einstellen.

Es ist eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung,  
ein akustisch wirksames Isolationspaket, insbesondere ein  
Hitzeschild mit einem Stapel aus metallischen Blättern zu  
20 schaffen, welches die oben aufgezählten Mängel  
überwindet, wobei die einzelnen Blätter dieses Stapels in  
ihren Randbereichen miteinander fest verbunden sind, ohne  
dass dabei Wärmesenkenbereiche erzeugt werden.  
Darüberhinaus soll ein Isolationspaket geschaffen werden,  
25 welches sich in einfacher Weise stark verformen lässt,  
ohne dabei Schaden zu nehmen oder sich beim Transport  
respektive Gebrauch aufzutrennen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch ein  
30 Isolationspaket mit den Merkmalen des Anspruchs 4 gelöst  
und insbesondere durch ein Isolationspaket, bei welchem  
die einzelnen Blätter des verwendeten Stapels entlang  
ihrer gemeinsamen Ränder miteinander kaltverschweisst  
sind. Bevorzugte Ausführungsformen dieses  
35 Isolationspakets weisen die Merkmale der abhängigen  
Ansprüche 5 bis 8 auf. Insbesondere ist das  
erfindungsgemässe Isolationspaket mit mindestens einer

Falzlinie versehen, um eine starke Verformung des gesamten Isolationspakets in einfacher Weise zu ermöglichen.

5 In einer bevorzugten Ausgestaltung dieser Erfindung besteht das Isolationspaket, respektive Hitzeschild, aus einer Vielzahl von Aluminiumfolien, welche entlang ihrer jeweiligen Kanten miteinander kaltverschweisst sind. Mit diesen kaltverschweissten Folien wird eine Randverbindung  
10 erzeugt, welche gegenüber den Präge- oder Klebverfahren, wie sie im Stand der Technik, bspw. in der US 5,011,743 offenbart werden, wesentlich stabiler ist. Das erfindungsgemässe Isolationspaket ist lediglich entlang seines Kantenbereichs verschweisst, was über dem gesamten  
15 inneren Bereich gute Wärmeisolationseigenschaften gewährleistet.

In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst das Isolationspaket eine Vielzahl von gestapelten  
20 Metallfolien, sowie ein Trägerblech und eine Deckfolie oder ein Deckblech. Bei dieser Ausführungsform besteht das Trägerblech aus einem Streckmetall oder einem Lochblech. In einer weiteren besonderen Ausführungsform umfasst die Erfindung einen Folienstapel, bei welchem die  
25 einzelnen Folien perforiert sind und auf einem perforierten Trägerblech befestigt sind. Erfindungsgemäss sind bei all diesen Ausführungsformen mindestens die Folien des Folienstapels miteinander kaltverschweisst. Es versteht sich jedoch, dass die Folien des Folienstapels  
30 auch direkt mit dem Trägerblech und/oder der Deckfolie kaltverschweisst sein können.

Es ist eine zusätzliche Aufgabe der vorliegenden Erfindung, geeignete Mittel zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens zu schaffen.  
35

Diese zusätzliche Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die

Verwendung eines Trennmessers mit den Merkmalen des Anspruchs 9 gelöst, und insbesondere mit einem Trennmesser, dessen Trennflanken zur Trennebene vorzugsweise unterschiedlich stark geneigt sind. Eine Weiterbildung dieses Trennmessers weist die Merkmale des abhängigen Anspruchs 10 auf.

Bei der Verwendung eines Trennwerkzeugs kann entlang der Kanten des Stapels aus metallischen Blättern eine derartige Kaltverschweissung erzeugt werden. Dabei werden die einzelnen Blätter gleichzeitig miteinander verbunden und in eine spezielle Kontur gebracht.

Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung des Trennwerkzeugs weist ein Trennmesser auf, welches zwischen einer ersten Trennflanke und der Kaltschweissebene einen spitzen Winkel von vorzugsweise  $60^\circ$  aufweist und welches Trennmesser zwischen einer zweiten Trennflanke und der Kaltschweissebene einen spitzen Winkel von vorzugsweise  $25^\circ$  aufweist, derart, dass zwischen den beiden Trennflanken des Trennmessers ein stumpfer Winkel, bspw.  $95^\circ$ , gebildet wird.

Die erfindungsgemässe Anwendung einer Kaltschweissung erweist sich als wesentlicher Vorteil gegenüber bekannten Verfahren zur Verbindung der einzelnen Blätter eines Stapels, insofern als eine solche Kaltschweissung wesentlich einfacher und schneller, sowie kostengünstiger und sicherer vorgenommen werden kann. Wenn dieses Kaltschweissverfahren mit einem Trennschritt kombiniert wird, kann damit die Anzahl der Verfahrensschritte zur Herstellung derartiger Isolationspakete, gegenüber herkömmlichen Verfahren (insbesondere gegenüber aufwendigen Bördelverfahren), wesentlich reduziert werden.

Das erfindungsgemässe Isolationspaket weist keine nachteiligen Wärmesenken auf, respektive weist einen äusserst



schmalen Bereich auf, in welchem die einzelnen Blätter stoffschlüssig und damit zuverlässig und langlebig miteinander verbunden sind. Darüberhinaus weisen die erfindungsgemäss hergestellten Isolationspakete, sogar bei Verwendung von streckmetallartigen Blätter, keine scharfen Zacken auf und lassen sich an ihren Falzlinien in jede gewünschte Form falten, ohne dabei zu reißen, zu brechen oder sich in ihren Randbereichen aufzutrennen. Darüberhinaus lässt sich der geometrische Verlauf der kaltverschweissten Verbindung beliebig gestalten, z.B. als Schlangenlinie oder komplementär zum geometrischen Verlauf des Randbereichs eines aus den gleichen Blättern herzustellenden, benachbarten Isolationspakets, insbesondere Hitzeschildes. Damit kann insbesondere der Schnittabfall bei der Herstellung dieser Isolationspakete minimiert werden.

Der obengenannte Erfindungsgegenstand und weitere Ausgestaltungen, Vorteile und Eigenschaften der Erfindung werden im folgenden anhand der Figuren beispielhaft erläutert oder gehen offensichtlich aus der folgenden Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen hervor.

Fig. 1 zeigt in perspektivischer Ansicht eine Ausführungsform eines erfindungsgemäss verbundenen Stapels aus metallischen Blättern;

Fig. 2 zeigt eine Ansicht eines erfindungsgemässen Stapels im Querschnitt während des Kalt-schweissens;

Fig. 3 zeigt eine Draufsicht eines erfindungsgemäss kaltverschweissten und getrennten Stapels;

Fig. 4 zeigt eine Ansicht einer besonderen Gestaltung eines erfindungsgemässen Isolationspakets;

Fig. 5 zeigt Mittel zur Durchführung des Verfahrens zur Herstellung eines erfindungsgemässen Isolationspaketes; und

5 Fig. 6 zeigt weitere Mittel zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens.

10 In den Figuren 1 bis 3, in denen gleiche Komponenten mit gleichen Referenzzeichen versehen sind, ist ein mehrlagiges Isolationspaket 10 für ein Isolationsteil respektive Hitzeschild dargestellt. Es wird hier darauf hingewiesen, dass in den Figuren die einzelnen Blätter nicht massstäblich dargestellt sind. Das Isolationspaket 10 findet seine Verwendung vorzugsweise im

15 Unterbodenbereich bei Fahrzeugen und insbesondere als akustisch wirksames Hitzeschild. Solche Isolationspakete können zusätzliche Träger-, Zwischen- und Deckschichten aufweisen. Bei bekannten Ausführungsformen werden perforierte Trägerbleche, gewirkte Zwischenschichten oder

20 flammgespritzte Deckschichten verwendet. Es sind auch Isolationsteile bekannt, bei denen die Isolationspakete lose zwischen einem Trägerblech und einer Deckfolie angeordnet sind.

25 Das Isolationspaket 10 umfasst eine Vielzahl metallischer Blätter, welche in der in Figur 1 gezeigten Ausgestaltung eine obere geprägte bzw. genoppte Folie 12 mit Noppen 24, eine geprägte Zwischenfolie 14, ebenfalls mit Noppen 24, eine glatte respektive ungeprägte Folie 16 und eine

30 Streckfolie 18 umfasst. Diese Streckfolie 18 kann Trägerfunktionen aufweisen und ist gut verformbar. Anstelle einer solchen Streckfolie 18 kann auch ein Lochblech bekannter Art vorgesehen sein. Alle Blätter dieses Isolationspaketes 10 weisen in Draufsicht die gleiche

35 Kontur auf und sind mittels eines Kaltschweissprozesses an ihren gemeinsamen Rändern miteinander metallurgisch, d.h. stoffschlüssig verbunden. Diese metallurgische

Verbindung führt zu einer umlaufenden, zusammenhängenden, integralen Schweissnaht 20.

5 In Figur 1 ist deutlich gemacht, dass durch die Kaltverschweissung der einzelnen Blätter eine feine Schweissnaht 20 entsteht, die keine scharfen Kanten aufweist und deshalb auch die Verwendung von streckmetallartigen Blättern oder dünnen Streckblechen erlaubt. Diese Schweissnaht 20 ist ca. 0.3 mm breit und unterscheidet sich deutlich von  
10 den bekannten, ca. 7 mm breiten, gequetschten, komprimierten oder gebördelten Rändern.

Die in den Figuren 2 und 3 dargestellten Isolationspakete weisen im wesentlichen dieselbe Folienfolge auf, wie  
15 dasjenige in Figur 1. Die Folien dieses Isolationspakets 10 in Figur 3 weisen alle eine Vielzahl von Perforationen 30 auf, um damit die akustische Wirksamkeit des Isolationspakets zu verbessern. Bei den in diesen Figuren 2 und 3 dargestellten Ausführungsbeispielen weist das  
20 Isolationspaket 10 eine im Innern angeordnete Aussparung 31 für seine Befestigung auf, dessen Rand 32 wiederum durch eine Schweissnaht 20 gebildet wird. Mit dem erfindungsgemässen Verfahren wird die Aussparung 31 durch die Bildung einer kaltverschweissten Naht 20 und ein  
25 gleichzeitiges Trennen der jeweiligen Blätterbereiche A, B erzeugt. In einer bevorzugten Ausführungsform wird das Isolationspaket 10 gleichzeitig mit vorgegebenen Falzlinien 34 versehen, welche Falzlinien aus kontinuierlich verlaufenden Einkerbungen und/oder  
30 partiell verlaufenden Einschnitten bestehen.

Erfindungsgemäss sind die einzelnen Blätter aus einem Material gewählt, welches sich unter Druck plastisch verformen lässt, derart, dass sich die einzelnen  
35 Schichten unter Druck miteinander metallurgisch verbinden. Vorzugsweise wird als Material Aluminium mit einer Dicke von ca. 50  $\mu\text{m}$  verwendet, obgleich auch andere

Metalle oder Legierungen, respektive andere Dicken verwendet werden können, wie beispielsweise, Stahlblech, Kupfer oder Gold. Entsprechend ist beim beschriebenen Ausführungsbeispiel die streckmetallartige Folie 18  
5 respektive das gelochte Trägerblech vorzugsweise aus Aluminium.

Die geprägten oder genoppten Folien 12 und 14 können in einer konventionellen Formwalze hergestellt werden, wobei  
10 durch das Prägen eine Vielzahl Noppen 24 entstehen, wie sie in Figur 2 dargestellt sind. Diese Noppen 24 beabstanden die einzelnen Folien voneinander und führen zu einem isolierenden und akustisch wirksamen Luftraum zwischen den einzelnen Folien.

15 Die streckmetallartige Folie 18 und die geprägten respektive genoppten Folien 12 und 14 trennen die einzelnen Folien derart voneinander, dass eine allfällige Wärmeübertragung aufgrund eines direkten metallischen  
20 Kontaktes minimiert wird und damit eine gute Wärmeisolierung erzeugt wird. Die Verwendung einer Streckfolie 18 oder eines Lochblechs führt zu einer Verbesserung der akustischen Absorptionsfähigkeit des Isolationspaketes.

25 Obgleich das Isolationspaket 10 mit den Folien 12, 14, 16 und 18 in einer bestimmten Anordnung dargestellt ist versteht es sich, dass dem Fachmann andere Kombinationsmöglichkeiten naheliegen. Beispielsweise  
30 können zusätzliche geprägte Folien, zusätzliche Streckfolien oder Zwischenlagen bekannter Art verwendet werden. Es liegt im Ermessen des Fachmanns, diese einzelnen Blätter und deren Perforationsöffnungen respektive deren Dicke und Beabstandung so zu wählen, dass die erforderlichen Eigenschaften in optimaler Weise  
35 genutzt werden können.

Kaltschweisverfahren sind dem Fachmann grundsätzlich

bekannt, finden jedoch in Formpresswerkzeugen keine Verwendung. Beim erfindungsgemässen Verfahren werden die metallurgisch zu verbindenden Metallblätter mit einem derart hohen Druck beaufschlagt, dass die Oberflächen-

5 schichten dieser Blätter miteinander eine stoffschlüssige Verbindung eingehen. Bei der vorliegenden Erfindung wird in einer bevorzugten Ausführungsform ein geeignetes, als Trennmesser 51 wirkendes Stahlband mit einer Breite von ca. 1 mm in ein Formpresswerkzeug eingelegt. Dieses

10 Trennmesser 51 ist derart eingelegt, dass dieses der gewünschten Kontur des herzustellenden Isolationspakets folgt. Für die Erzeugung einer erfindungsgemässen Kaltschweisssnaht 20 sind, wie aus Figur 2 ersichtlich, die Trennflanken 52 und 53 dieses Trennmessers 51

15 vorzugsweise asymmetrisch angeordnet. Insbesondere verläuft die dem herzustellenden Isolationspaket 10 zugewandte Trennflanke 53 in einem flacheren Winkel als die dem herzustellenden Isolationspaket 10 abgewandte Trennflanke 52. Diese geometrische Anordnung der

20 Trennflanken führt dazu, dass beim Schliessen des Formpresswerkzeugs die unter der Trennflanke 53 liegenden metallischen Blätter miteinander metallurgisch verbunden werden und im Bereich einer Trennkante 54 durchtrennt werden. In analoger Weise können Werkzeugteile 56 und 57

25 geformt werden, derart, dass mit ihnen ein Loch 31 aus dem Isolationspaket 10 herausgetrennt werden kann und gleichzeitig der erzeugte Rand in Form einer umlaufenden Schweissnaht 20 kaltverschweisst wird. Eine dazu geeignete Presskraft liegt im Bereich von 1.7 kN pro 10 mm

30 Kantenlänge. Dies entspricht 17 Tonnen Presskraft auf einer Kantenlänge von 1 m. Bei einem Formpresswerkzeug von ca. 1600 x 900 mm<sup>2</sup>, mit welchem mehrere Isolationspakete gleichzeitig, und mit einer gesamten Kantenlänge von etwa 10 bis 20 m gefertigt werden können,

35 ist deshalb eine Presskraft von bis zu 340 Tonnen erforderlich. Dieser Pressdruck kann durch eine Erhöhung der Schliessgeschwindigkeit der Presse wesentlich

verringert werden, womit auch die Lebensdauer des Trennmessers verlängert werden kann. Um die voneinander getrennten Blätterbereiche A, B automatisch vereinzeln zu können, kann ein Pressluftwerkzeug bekannter Art verwendet werden.

Die solchermassen hergestellten Isolationspakete 10 werden vorzugsweise als akustisch wirksame Hitzeschilde verwendet und werden insbesondere im Bereich zwischen heissen Fahrzeugteilen (Katalysator, Auspuffrohr etc.) und dem Fahrzeugboden montiert. Es versteht sich, dass diese Isolationspakete auch zwischen Motorraum und Fahrgastzelle eingesetzt werden können.

Figur 4 zeigt einen erfindungsgemäss verschweissten und getrennten Metallblattstapel 9 mit zwei Falzlinien 34a und 34b. Diese Stapel umfasst einen Bereich A, welcher noch nicht vereinzelt ist, d.h. welcher noch im zu entfernenden Restbereich B liegt. Dieser Restbereich B fällt bei der Herstellung eines Isolationspaketes 10 als Schnittabfall an. Bei diesem Metallblattstapel 9 wurde ein schlüssellochförmiger Bereich entlang einer Schweissnaht 20 abgetrennt. Diese besondere Formgebung erlaubt es, das fertige Isolationspaket 10 über eine im Fahrzeug bereits montierte Leitung, beispielsweise ein Elektrokabel oder ein Schlauch, zu schieben. Durch ein Z-artiges Falten des Isolationspakets 10 entlang der Falzlinien 34a, 34b bildet das Isolationspaket 10 eine lochförmige Öffnung, durch welche die montierte Leitung hindurchgeführt werden kann. Es versteht sich, dass der Fachmann, je nach Verwendung des Isolationspakets, andere geeignete Falzlinien und Paketformen, insbesondere kanal- oder rohrförmige Abdeckungen, gestalten kann. Die Verwendung von streckmetallartigen oder genoppten Blättern eignet sich in besonderer Weise für derartig stark verformte Isolationsteile.

Anhand der Figuren 5, 6a und 6b sollen geeignete Verfahren und Mittel zur Herstellung von Isolationspaketen erläutert werden, bei denen ein ausgewählter Metallblattstapel 9 entlang einer vorgegebenen Kontur kaltverschweisst und gleichzeitig getrennt wird.

In einer bevorzugten Ausführungsform, wie in Figur 5 dargestellt, werden die in gewünschter Weise ausgewählten und genoppten Metallblätter respektive Folien aufeinander gestapelt und in ein Formpresswerkzeug eingelegt. Dieses Formpresswerkzeug weist eine untere harte Formhälfte 50 und eine obere Formhälfte mit einem Trennmesser 51 auf. Das Trennmesser 51 ist in besonderer Weise geformt, um einen eingelegten Metallblattstapel in erfindungsgemässer Weise zu verschweissen und zu trennen. Dieses Trennmesser 51 weist vorzugsweise eine erste Trennflanke 52 auf, welche mit der durch die untere harte Formhälfte 50 gebildeten Auflagefläche 55 einen spitzen Winkel 91, vorzugsweise von 60°, bildet. Das Trennmesser 51 weist darüberhinaus eine zweite Trennflanke 53 auf, welche mit der Auflagefläche 55 einen spitzen Winkel 93, vorzugsweise von 25°, bildet. Die erste und die zweite Trennflanken bilden eine Trennkante 54. Es versteht sich, dass für die Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens auch ein Trennmesser mit 45° zur Auflagefläche geneigten, symmetrisch angeordneten Flanken, verwendet werden kann.

Beim erfindungsgemässen Verfahren wird das Trennmesser 51 derart auf die Auflagefläche 55 gepresst, dass die dazwischenliegenden Blätter plastisch verformt werden und sich dabei metallurgisch verbinden. Bei dieser plastischen Verformung weicht das metallische Material aus dem Bereich der Trennflanke 53 und fliesst zwischen der Trennflanke 53 und der Auflagefläche 55. Mit dem Auftreffen des Trennmessers 51 auf die untere harte

Formhälfte 50 wird das derart verschweisste Material entlang der Trennkante 54 getrennt.

5 In Figur 6a ist ein besonderes Mittel zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens in schematischer Weise dargestellt. Dabei wird anstelle einer unteren Formhälfte eine geeignete harte Walze 40 verwendet, die um eine Achse 94 drehbar ist. Anstelle des linearen Trennmessers 51 wird bei dieser Vorrichtung ein rundes oder  
10 scheibenförmiges Trennmesser, respektive Rundmesser 41, verwendet, welches um eine Achse 95 drehbar ist und dessen Trennflanken 42, 43 respektive Trennkante 44 in analoger Weise angewinkelt sind. Diese Ausführungsform erlaubt, das vorliegende Verfahren zum Kaltschweissen und  
15 Trennen von Isolationspaketen in einfacher Weise zu automatisieren.

In Figur 6b wird eine weitere mögliche Ausführungsform eines Trennmittels zur Durchführung des  
20 erfindungsgemässen Verfahrens schematisch dargestellt. Dieses umfasst ebenfalls ein Rundmesser 41, dessen Trennflanken 42, 43 vorzugsweise asymmetrisch ausgebildet sind. Dieses Rundmesser 41 wird bei dieser Ausführungsform auf eine plane, harte Unterlage 50  
25 gedrückt.

Es versteht sich, dass dieses erfindungsgemässe Isolationsteils nicht nur in der Fahrzeugindustrie, sondern ganz allgemein auch als Isolationspaket in der  
30 Maschinenindustrie zur Isolation von wärme- und lärm erzeugenden Maschinen, in der Wärme- oder Kältetechnik oder in der Computer- und Elektronikindustrie verwendet werden kann.

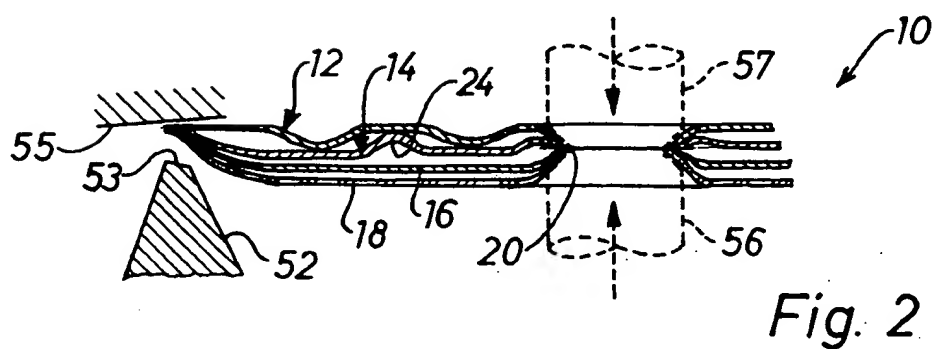
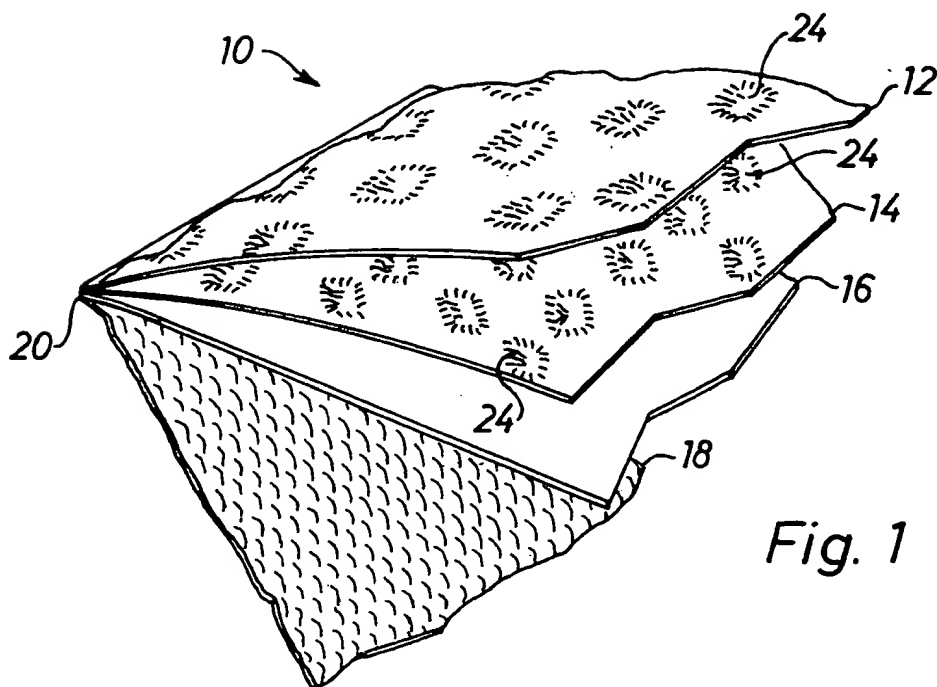


## PATENTANSPRÜCHE

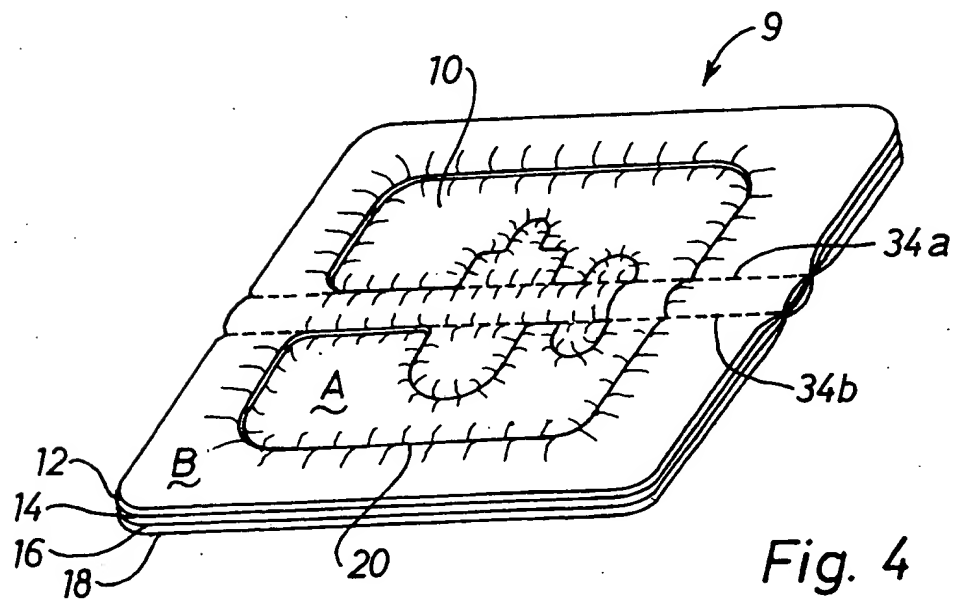
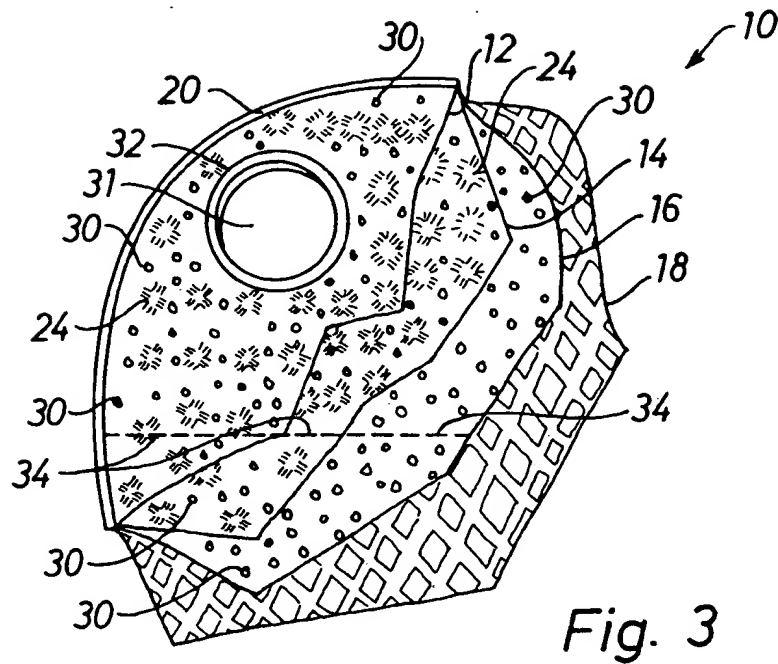
1. Verfahren zur Herstellung eines Isolationspakets für ein Isolationsteil, insbesondere für ein Hitzeschild, welches Isolationspaket mindestens zwei  
5 gestapelten metallischen Blätter umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass zur Bildung des Isolationspaketes (10) ein vorgegebener Bereich (A) von gestapelten metallischen Blättern (12, 14, 16, 18) mit Hilfe eines Trennmessers (51, 41) entlang  
10 einer Kontur dieses Bereichs (A) unter Bildung einer Schweissnaht (20) kaltverschweisst, d.h. metallurgisch verbunden und gleichzeitig von einem Restbereich (B) dieser gestapelten metallischen  
15 Blätter getrennt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Isolationspaket (10) gleichzeitig mit Falzlinien (34a, 34b) in Form von kontinuierlich  
20 verlaufenden Einkerbungen und/oder partiell verlaufenden Einschnitten versehen wird.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass aus den gestapelten  
25 metallischen Blättern (12, 14, 16, 18) gleichzeitig mehrere komplementär konturierte Isolationspakete (10) hergestellt werden, indem diese entlang einer gemeinsamen Schnittlinie metallurgisch verbunden und gleichzeitig getrennt werden, um damit die  
30 Menge des anfallenden Restmaterials (B) zu minimieren.
4. Isolationspaket hergestellt nach dem Verfahren gemäss Anspruch 1, insbesondere Hitzeschild, mit  
35 mehreren gestapelten, metallischen Blättern (12, 14, 16, 18), dadurch gekennzeichnet, dass dieses Isolationspaket (10) entlang seiner Kontur eine

Kaltschweisssnaht (20) aufweist.

5. Isolationspaket nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Kaltschweisssnaht (20) ca. 0.3 mm breit ist.  
5
6. Isolationspaket nach einem der Ansprüche 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass dieses mindestens ein Streckblech (18) aufweist.  
10
7. Isolationspaket nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass dieses mindestens eine Falzlinie (34a, 34b) aufweist.
8. Isolationspaket nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eines der metallischen Blätter genoppt und/oder perforiert ist.  
15
9. Trennwerkzeug zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass dieses ein Trennmesser (41, 51) mit zwei Trennflanken (42, 43, respektive 52, 53) aufweist, welche Trennflanken 42, 43, 52, 53) vorzugsweise unterschiedliche Winkel zu einer Auflagefläche (55) einer unteren Formhälfte (50) dieses Trennwerkzeugs aufweisen, wobei eine erste Trennflanke (42, 52) in einem spitzen Winkel (91) von ca. 60° und eine zweite Trennflanke (43, 53) in einem weniger spitzen Winkel (93) von ca. 25° zur Auflagefläche (55) liegt.  
20  
25  
30
10. Trennwerkzeug nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Trennmesser (41) als Rundmesser ausgebildet ist.  
35



2/3



3/3

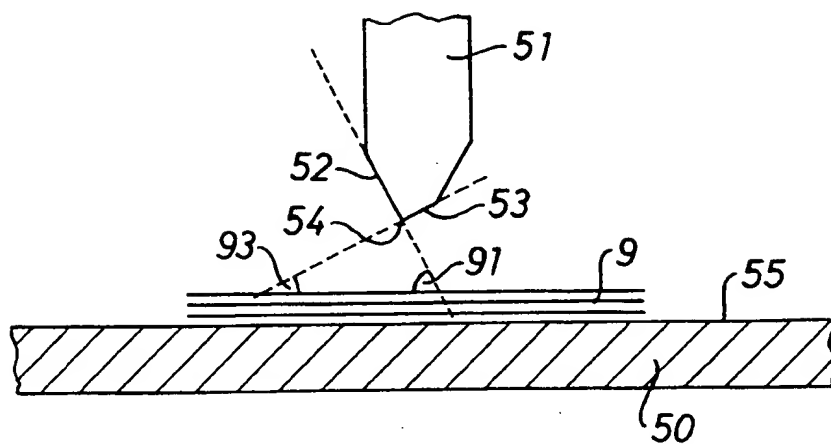


Fig. 5

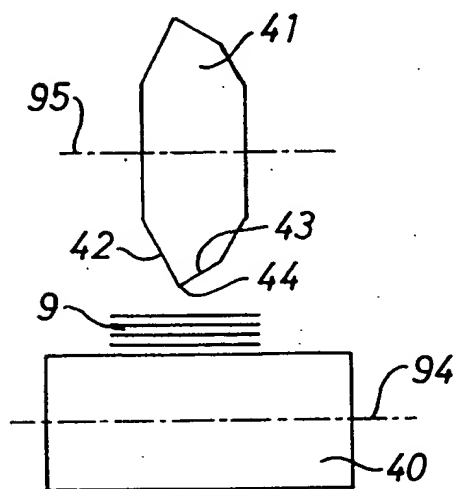


Fig. 6a

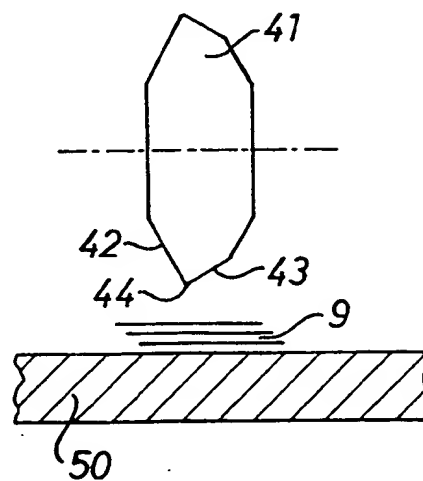


Fig. 6b

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. lonal Application No  
PCT/CH 98/00551

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 B32B15/00 B32B7/08 B23K20/02 F16L59/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 B32B B21D B23K F16L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 43 29 411 A (ASGLAWO GMBH STOFFE ZUM DAEMME) 11 May 1994 see claims; figure 4 ----	1,4
A	EP 0 439 046 A (ATD CORP) 31 July 1991 cited in the application see abstract; figures ----	1,4
A	GB 2 097 311 A (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO) 3 November 1982 see claims; figure 4 -----	1,4

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### ° Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 March 1999

Date of mailing of the international search report

01/04/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

De Jonge, S

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/CH 98/00551

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4329411 A	11-05-1994	DE 9215277 U	18-02-1993
EP 0439046 A	31-07-1991	US 5011743 A	30-04-1991
		AT 94811 T	15-10-1993
		AU 645053 B	06-01-1994
		AU 7144691 A	05-08-1991
		CA 2074251 A	23-07-1991
		CN 1056276 A	20-11-1991
		CN 1132141 A	02-10-1996
		CS 9100135 A	17-06-1992
		DE 9103864 U	10-10-1991
		DE 69100377 D	28-10-1993
		DE 69100377 T	20-01-1994
		DK 439046 T	27-12-1993
		ES 2045958 T	16-01-1994
		PL 169795 B	30-08-1996
		SK 279159 B	08-07-1998
		SK 150092 A	09-11-1994
		WO 9110560 A	25-07-1991
		US 5800905 A	01-09-1998
		US 5111577 A	12-05-1992
GB 2097311 A	03-11-1982	JP 1279097 C	29-08-1985
		JP 57159280 A	01-10-1982
		JP 59052030 B	17-12-1984
		DE 3210647 A	25-11-1982
		US 4467953 A	28-08-1984

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int .ionales Aktenzeichen

PCT/CH 98/00551

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 B32B15/00 B32B7/08 B23K20/02 F16L59/08

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 B32B B21D B23K F16L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 43 29 411 A (ASGLAWO GMBH STOFFE ZUM DAEMME) 11. Mai 1994 siehe Ansprüche; Abbildung 4	1,4
A	EP 0 439 046 A (ATD CORP) 31. Juli 1991 in der Anmeldung erwähnt siehe Zusammenfassung; Abbildungen	1,4
A	GB 2 097 311 A (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO) 3. November 1982 siehe Ansprüche; Abbildung 4	1,4

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

19. März 1999

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

01/04/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

De Jonge, S



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 98/00551

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 4329411	A	11-05-1994	DE	9215277 U	18-02-1993
EP 0439046	A	31-07-1991	US	5011743 A	30-04-1991
			AT	94811 T	15-10-1993
			AU	645053 B	06-01-1994
			AU	7144691 A	05-08-1991
			CA	2074251 A	23-07-1991
			CN	1056276 A	20-11-1991
			CN	1132141 A	02-10-1996
			CS	9100135 A	17-06-1992
			DE	9103864 U	10-10-1991
			DE	69100377 D	28-10-1993
			DE	69100377 T	20-01-1994
			DK	439046 T	27-12-1993
			ES	2045958 T	16-01-1994
			PL	169795 B	30-08-1996
			SK	279159 B	08-07-1998
			SK	150092 A	09-11-1994
			WO	9110560 A	25-07-1991
			US	5800905 A	01-09-1998
			US	5111577 A	12-05-1992
GB 2097311	A	03-11-1982	JP	1279097 C	29-08-1985
			JP	57159280 A	01-10-1982
			JP	59052030 B	17-12-1984
			DE	3210647 A	25-11-1982
			US	4467953 A	28-08-1984